

\* 宮教大  
天体ライブ観察システムの  
ご紹介

宮城教育大学理科教育講座

惑星科学研究室

高田淑子・研究室卒業生

# \* 宮教大惑星科学研究所の 天文教材開発の15年

\* 初等教育の授業で星を見ない・見せられない

\* 情報機器の学校での利用方法

\* 教員養成としてのあるべき姿

\* 天文教育の強化、特に体験

\* IT技術の習得

\* 卒論:教材開発(教育学部)

v.s. 科学(理学部?)/システム開発(工学部?)

既存物を上手く利用・良い教材を開発・活用

# \* 第一世代(2000-2003) 始めの一步

\* 宮教大インターネット望遠鏡構築 中堤康友/林美香/松下真人

\* 高橋製作所/ミード・SBIG-ST7

\* THE SKY(Software Bisque社 IAServer/IAClient)・CCDSOFT

\* PHS回線(64Kbps)

\* ありのまま舎

\* 西多賀病院院内学級

\* 仙台市天文台



# \* 第一世代(2002) 海外とつながる



\* 海外のインターネット望遠鏡操作 中堤康友

\* Arnie Rosner Enterprises(<http://www.arnierosner.com/>)

\* 米国アリゾナ州

\* 東北大学病院院内学級

\* Yahoo! Messenger でArnie Rosner 氏と会話

\* ウェブブラウザの操作 : プロ向き

\* ユーザー側の操作実感に欠ける？

\*

M42撮影



# \* 第二世代(2003-2006) 天文台に昇格

- \* 宮教大インターネット天文台の設立
  - \* 佐々木芳恵 / 千島拓朗 / 齋藤正晴 / 松下真人
- \* ルーフ完成 → 口径30cm望遠鏡の設置
- \* ウェブカメラ利用による映像配信
  - \* ToU Cam ProとWindows Media Player



# \* 第二世代(2003-2006) 利用法を探る

## \* 昼の星の観察:金星の観察

佐々木芳恵 / 千島拓朗 / 齋藤正晴 / 松下真人

\* 仙台市立桜ヶ丘中学校

\* 仙台市立広陵中学校

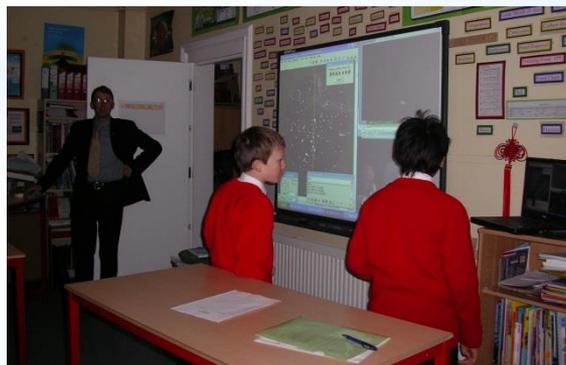
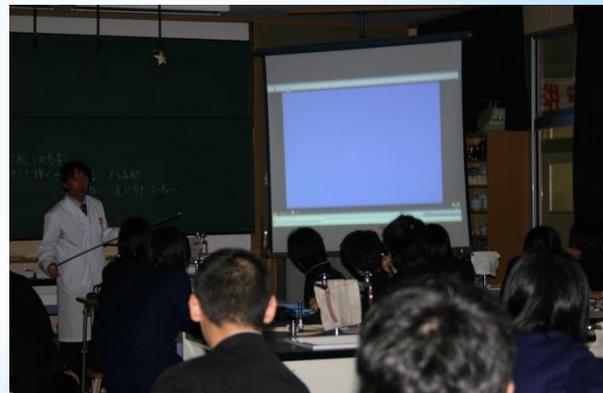
\* 仙台市立折立中学校

## \* 英国小学校からの利用(2005)

\* 設定が面倒！

\* 学校の授業で操作は必要か？

観測: 操作 v.s. 授業: 対象



# \* 第三世代-1 (2009-) 使い易さの追求



\* 宮教大インターネット天文台ユーザビリティの向上

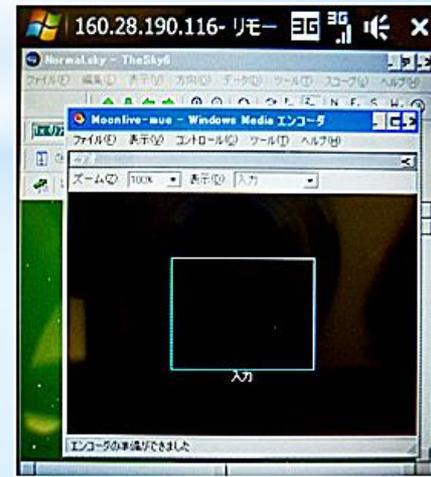
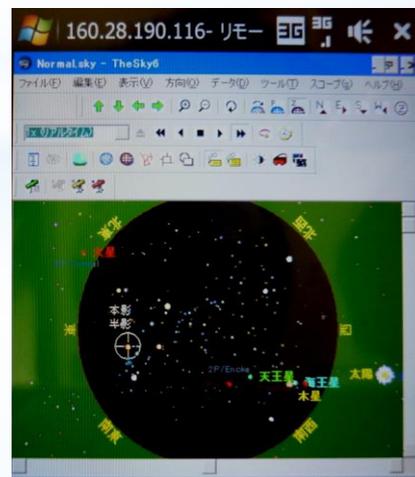
桑原永介 / 佐久間基

- \* ルーフ開閉の自動化 (PICNIC マイコン利用)
- \* 導入精度向上 → ファインダー映像の追加
- \* 望遠鏡の連続稼働: 望遠鏡の一時停止機能
- \* 天文台内の映像常時配信



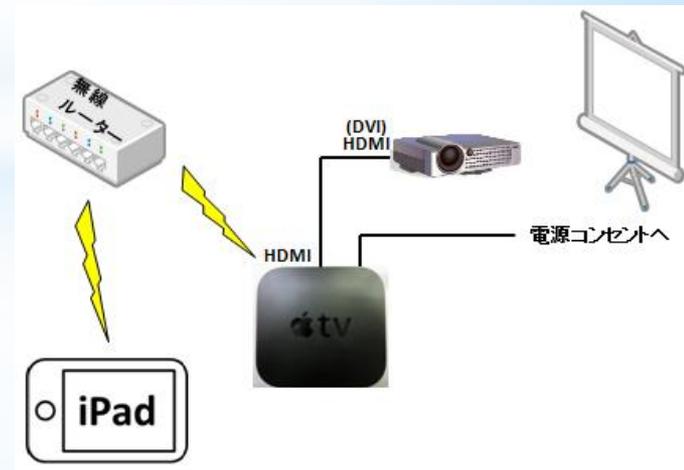
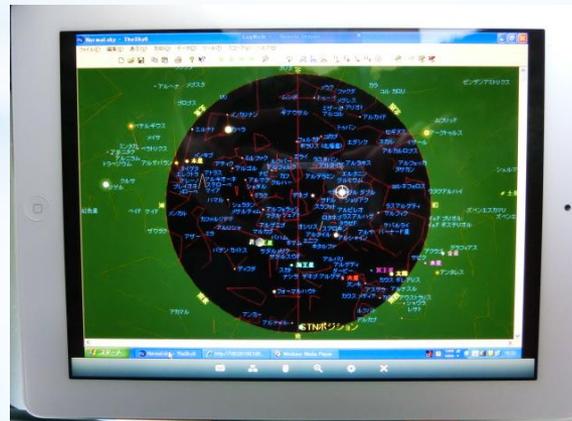
# \* 第三世代-1 (2009-) モバイルの時代

- \* モバイル望遠鏡 桑原永介
- \* クライアント端末の操作性向上
  - \* ネットワーク環境の向上 → リモートデスクトップ機能
  - \* セキュリティ強化 → 構内VPN
- \* スマートフォン(2009-2010)
  - \* windows mobile & 無線LAN
  - \* (WILLCOM・docomoで確認)



# \* 第三世代-1(2009-) 教育界もモバイル?

- \* タブレット端末 (2012-2013) I-Pad 佐藤愛里
- \* リモートデスクトップ機能 (LogMeIn)
- \* 利用者が動かず端末が動く
- \* リモコン感覚



# \* 第三世代-2(2005-) 観察に特化

- \* 学校の授業で操作は必要か？ 観測：操作 v.s. 授業：対象
  - 操作を体験する時間がない
- \* 小・中学校の観察対象(学習指導要領で指定)
  - \* 月・太陽・恒星・金星
  - \* 月・太陽・星座の運動(日周・年周)
- \* 授業中に困難な観察
  - \* 夜間の現象
  - \* 長期間の観察を要する現象(季節変化・・・)
  - \* 教員の理科の実験・観察技量(特に小学校)

# \* 第三世代-2(2005-) 観察に特化

## \* ライブ映像の充実

千島拓朗 / 齋藤弘一郎 / 門脇駿 / 菊池佳子 / 佐藤瑞希

\* 金星ライブ (金星の満ち欠け)

\* 月ライブ (月の満ち欠け)

\* 全天ライブ (太陽の運動)

\* 星空ライブ (星座の運動)

\* 月の位置撮像装置 (月の運動)

# \* 星空観察ネットの広場

http://www.hosizora.miyakyo-u.ac.jp/

The screenshot shows a web browser window displaying the homepage of the 'Forum of Starry Sky Observing Net'. The browser's address bar shows the URL 'http://www.hosizora.miyakyo-u.ac.jp/'. The website header features a dark blue banner with a starry sky background and the text '星空観察ネットの広場 Forum of Starry Sky Observing Net'. Below the banner is a navigation menu with links for 'Home', '宇宙の実験教室', 'インターネット天文台', '星空観察ネット勉強会', '金星・月・全天ライブ', '惑星科学研究室', and 'リンク集'. The main content area includes a paragraph of introductory text, a 'What's New' section with a list of recent updates, and three live stream buttons for '金星ライブ中継', '月ライブ中継', and '全天ライブ中継'. The browser window also shows standard navigation icons and a zoom level of 90%.

Home 宇宙の実験教室 インターネット天文台 星空観察ネット勉強会 金星・月・全天ライブ 惑星科学研究室 リンク集

星空観察ネットの広場では、中・高・特種学校における天文領域の授業開発および実際の星空観察学習を含めた研究授業を紹介しています。「使える」星空観察の教育プログラムの普及を目的として、現場教員の授業実践の声を聞きながら、これらの授業を進展させ、自由に議論できる星空教育情報・技術交流の場の拠点となるページを目指しています。

このホームページは日本学術振興会による平成14年度科学研究費補助金によって設立し、平成16-17、19-20、21-23年度科学研究費補助金によって運用・更新しています。お問い合わせは[こちら](#)まで

**What's New**

- 2008.07.15 ホームページサーバーを移設しました。今しばらくご面倒をおかけします。
- 2008.07.02 [宮教大 インターネット天文台通信33号](#)を発刊しました。
- 2008.07.01 月ライブ2008開始しました。
- 2007.09.07 [宮教大 インターネット天文台通信32号](#)を発刊しました。
- 2007.03.12 [宮教大 インターネット天文台通信31号](#)を発刊しました。
- 2006.10.18 教室でできる宇宙の実験教室に「[太陽系ツアー](#)」を追加しました。
- 2006.10.18 教室でできる宇宙の実験教室に「[惑星の中を覗いてみよう](#)」を追加しました。
- 2006.10.10 教室でできる宇宙の実験教室に「[太陽系ツアー](#)」を追加しました。

金星ライブ中継  
昼間の金星を観察しよう！

月ライブ中継  
昼間の月を観察しよう！

全天ライブ中継  
全天画像を見ることが出来ます。

90%

# \* 全天ライブ

- \* 太陽の日周運動を授業中に観察・季節の違い
- \* → 地球の公転と地軸の傾き

- \* インターネットカメラ+
- \* 魚眼コンバーターレンズ

\* [映像紹介](#)



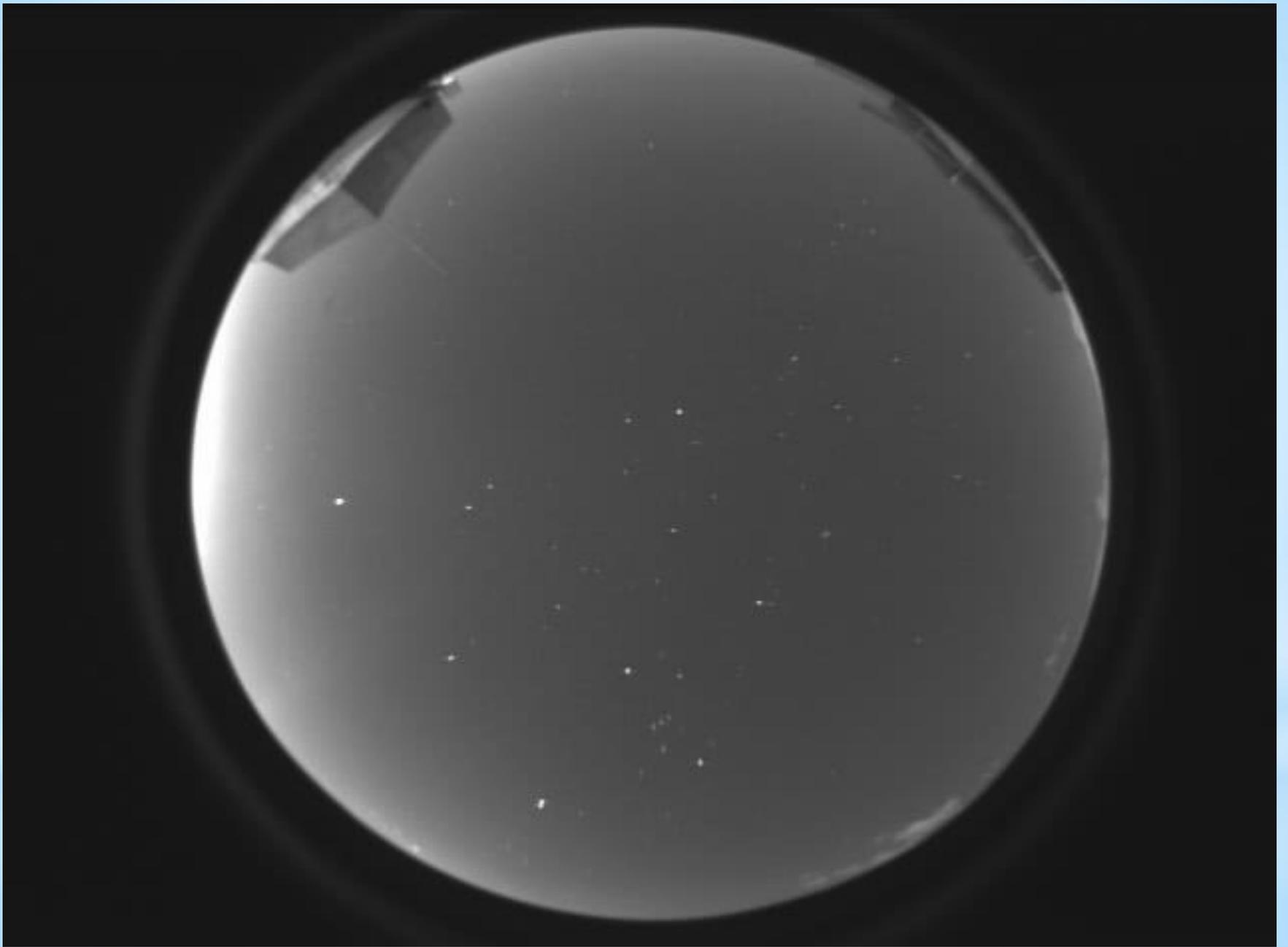
# \* 星空ライブ

- \* 星座の日周運動と年周運動を授業中に観察
- \* → 地球の公転と地軸の傾き
- \* 生のデータで星の日周運動の観察
- \* 全天ライブの夜バージョン

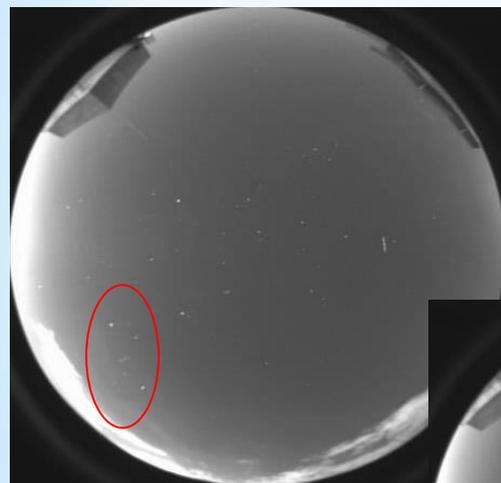


撮像装置 WatecWAT-120N

魚眼レンズ FUJINON YV2.2×1.4A-SA2



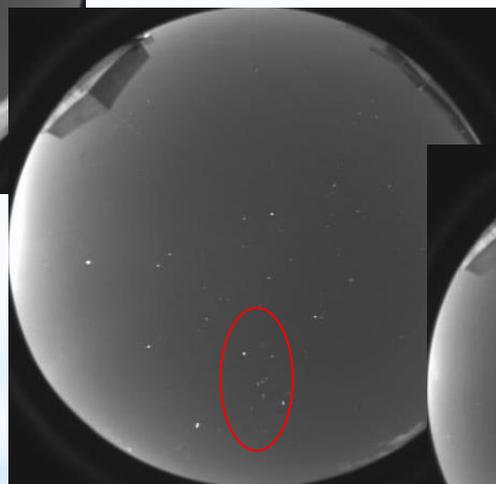
2010年1月17日21時30分



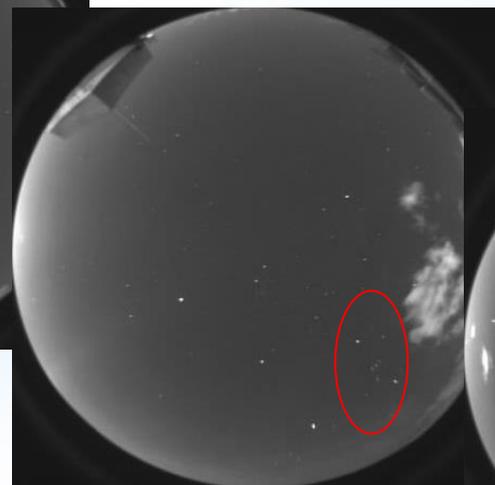
2010年

1月17日19:00

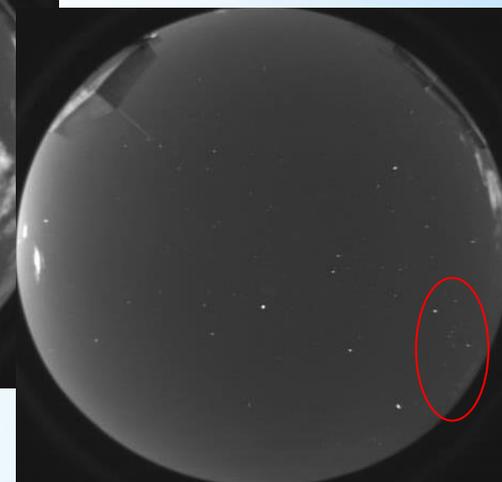
1月17日21:30



1月17日23:30



1月18日1:00



形は変わらないが位置が変わる

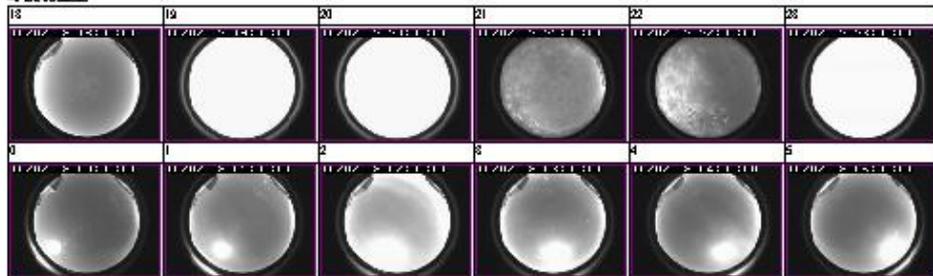
# \* 星空ライブ

星空ライブ配信システム

“ぜんてん(夜)”



昨夜の星空



観測地点

宮城教育大学 北緯32度16分 東経140度50分 2010年1月23日公開

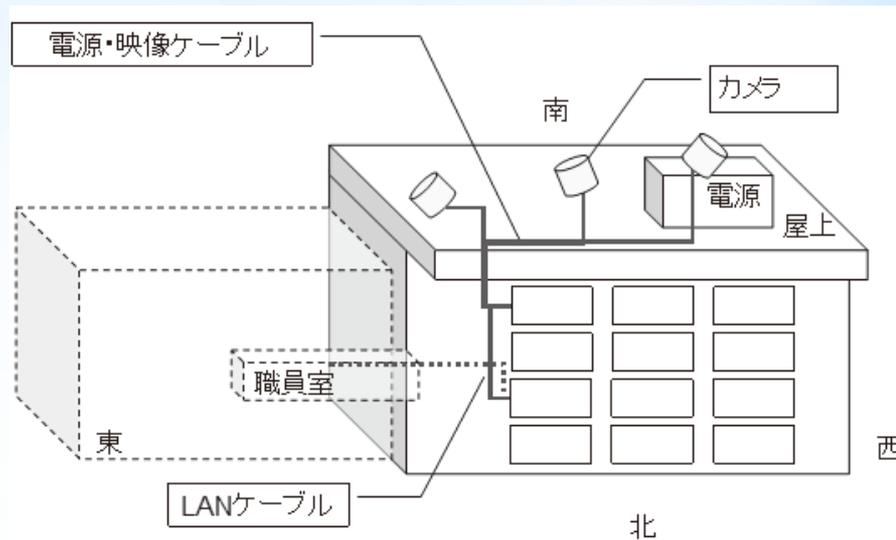
連絡先

〒980-0845 仙台市青葉区元町字青葉149  
宮城教育大学 惑星科学研究生  
担当: 門前 聡  
MAIL: nightsky.mus@gm.all.com

- \* 天球の形状
  - \* ドーム v.s. 平面映像
  - \* 魚眼 v.s. 広角+全方位
- \* ライブではない映像
  - \* 映像 v.s. CG
- \* 生活感
  - \* 校舎等日常の景色
  - \* 方位・時間

# \* 星空ライブ

# 広角：4方位型



# \*金星ライブ2005～

\*千島拓朗

\*金星の満ち欠け・大きさの変化 → 惑星の運動を理解

\*1会合周期～1.5年の変化を中学校3年3学期に学習

\*金星観察日記→ブログ化

<http://www.hosizora.miyakyo-u.ac.jp/liveobservatory/library.html>

<http://venus.miyakyo-u.ac.jp/>

\*不定期：天候・学生による運営・共用望遠鏡→専属へ

\*地上から見た天球上の位置:宵・明けの明星も？

# 星空観察ネットの広場

Forum of Starry Sky Observing Net

- Home
- 中野の観察教室
- インターネット天体台
- 星望観望の4大鉄則
- 金星・月・全天ライブ
- 恒星観察研究会

## 金星・月・全天ライブ

- 金星ライブ
- 金星観望日記
- 月ライブ
- 全天ライブ

### 金星観望日記

この金星観望日記は東京大インターネット天体台にあるニュートンの口径450mmの望遠鏡(200mm)にWebカメラを取り付けて撮影した金星のLPLでございます。  
[金星は何時何分何秒何分何秒で観望](#)

大気による揺らぎなど、実際に望遠鏡で覗いた時の観望状態と違ってくる場合があります。また、この画像も7画は縮小してあるので観望時の拡大倍率は異なります。是非このページの動画を静止画と併せてご覧ください。お楽しみいただいた皆様などメールでお知らせいただけると幸いです。 恒星: [souz110@gmail.com](mailto:souz110@gmail.com) [d764@students.niyo-uo.ac.jp](mailto:d764@students.niyo-uo.ac.jp)

	<p>2008.08.17] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回撮影した金星は約1-1.0等級で、最大顕微鏡倍率での観望です。星は地球から金星の距離が短いため、星の体の大きさが小さく観望されています。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 門崎 敬</p>
	<p>2008.08.18] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回に入ってから2回分の金星観望日記になります。星が最大顕微鏡倍率での観望です。星は地球から金星の距離が短いため、星の体の大きさが小さく観望されています。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 門崎 敬, 恒星 敬</p>
	<p>2008.08.24] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回に入ってから3回分の金星観望日記になります。星が最大顕微鏡倍率での観望です。星は地球から金星の距離が短いため、星の体の大きさが小さく観望されています。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 門崎 敬</p>
	<p>2008.08.25] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回2回分の金星の撮影に成功しました。2月に撮影したとは内分前でしたが、今回は内分後での観望です。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 恒星 敬</p>
	<p>2008.08.26] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回も金星観望日記の撮影に行きます。今回初めての観望は内分後の観望です。星は、内分後から金星の観望は4回連続して行いたいと思います。今回も成功したいと思います。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 門崎 敬</p>
	<p>2008.11.22] <b>撮影時刻: 太陽・金星・地球の位置</b>                  今回も約1-1.5等級での観望に成功しました。今回も約1-1.5等級での観望に成功しましたが、一歩前進観望していません。</p> <p>観望時刻は以下のとおりです。</p> <p>撮影: 三浦 敬</p>

# \* 月ライブ:月の満ち欠けと位置

\* 鈴木雄太／菊池佳子

\* 月の満ち欠けと位置の変化

\* → 地球の衛星・太陽との3体問題

\* 1週間の観察で満ち欠けと天球上の位置を記録

\* 観察支援

\* 月ライブ (月の満ち欠け)

\* 月の満ち欠けデータベース (月の満ち欠け)

\* 月の位置撮像装置 (月の運動)

# \* 月ライブ

\* 平日10時-15時の月

\* ライブ性

— 今でしょ??

\* 位相依存・天気・

\* 望遠鏡設定の煩わしさ

月ライブ! - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

## 月ライブ!

昼間の月を観察してみよう!



こちらをクリックするとWindowsMediaPlayerで開きます。

2007年01月30日

### 1月30日の月ライブ

今日の月ライブは、月が建物に隠れてしまったため、3時からとなってしまいました。  
今週は月の出の時間がお昼過ぎになってしまうので、日中のライブは難しいかもしれません。

きむら@宮教大

投稿者: moon 日時: 16:17 | コメント (0)

ページが表示されました

インターネット 70%

### 今の月の情報

今の月の方位と高度  
高度: 45度  
方位: 東  
今の月齢  
月齢: 11.9  
今の時刻  
2007年1月30日 17時47分

### コンテンツ

- サイトマップ
- HP紹介・目的
  - 月ライブについて
- 月のライブ映像
  - インターネット天文台
- 天文台情報
  - 天文台の様子
  - 天文台カメラ
  - 天文台と青葉山カメラ
  - 天文台スケジュール
- これまでの月の写真
- 学習コンテンツ
  - 月の公転と満ち欠け
  - 月の歴史
  - 太陽・地球・月の位置

# \* 月の満ち欠けデータベース



\* 月の満ち欠け

\* 月ライブ（月の満ち欠け）

月齢カレンダー

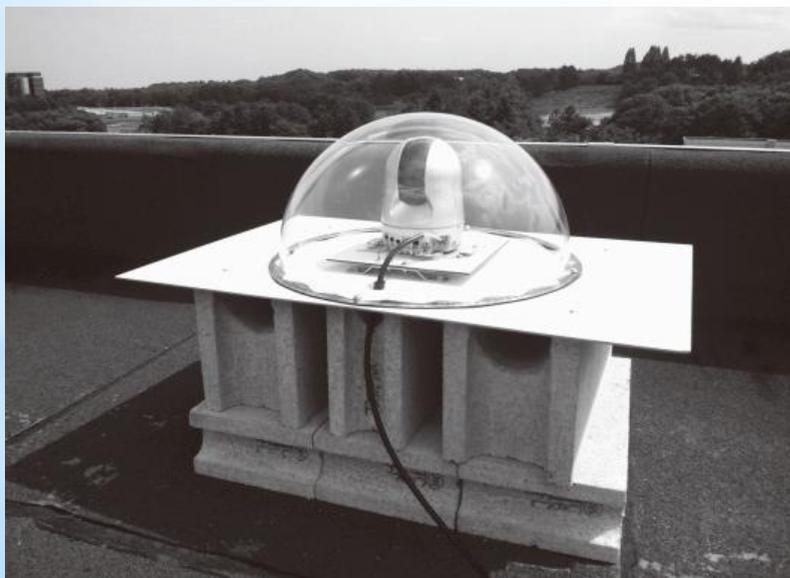
月齢 1	月齢 2	月齢 3	月齢 4	月齢 5	月齢 6	月齢 7
準備中	準備中	準備中				
月齢 8	月齢 9	月齢 10	月齢 11	月齢 12	月齢 13	月齢 14
月齢 15	月齢 16	月齢 17	月齢 18	月齢 19	月齢 20	月齢 21
月齢 22	月齢 23	月齢 24	月齢 25	月齢 26	月齢 27	月齢 28
				準備中		準備中

月齢をクリックすると月の日周運動の映像が見られます。  
写真をクリックすると解像度の良い月の写真が見られます。

# \* 月の位置撮像装置

\* 月の位置撮像装置 (月の運動)

\* 首振り防犯カメラの活用



- \* インターネット望遠鏡
- \* ライブ配信
- \* 学校教材
- \* 結局は、生で見たい・見せたい → 実際の観察へ

- \* 時空を超える
  - \* 長期観察
  - \* 緯度・経度の異なる地域
  - \* 時間：夜と昼

- \* 実用化のために
  - \* 連続性
  - \* 安定性

- \* 実際の観察のために
  - \* 教員の教育
  - \* 学習指導要領の策定に当たり

\* まとめ